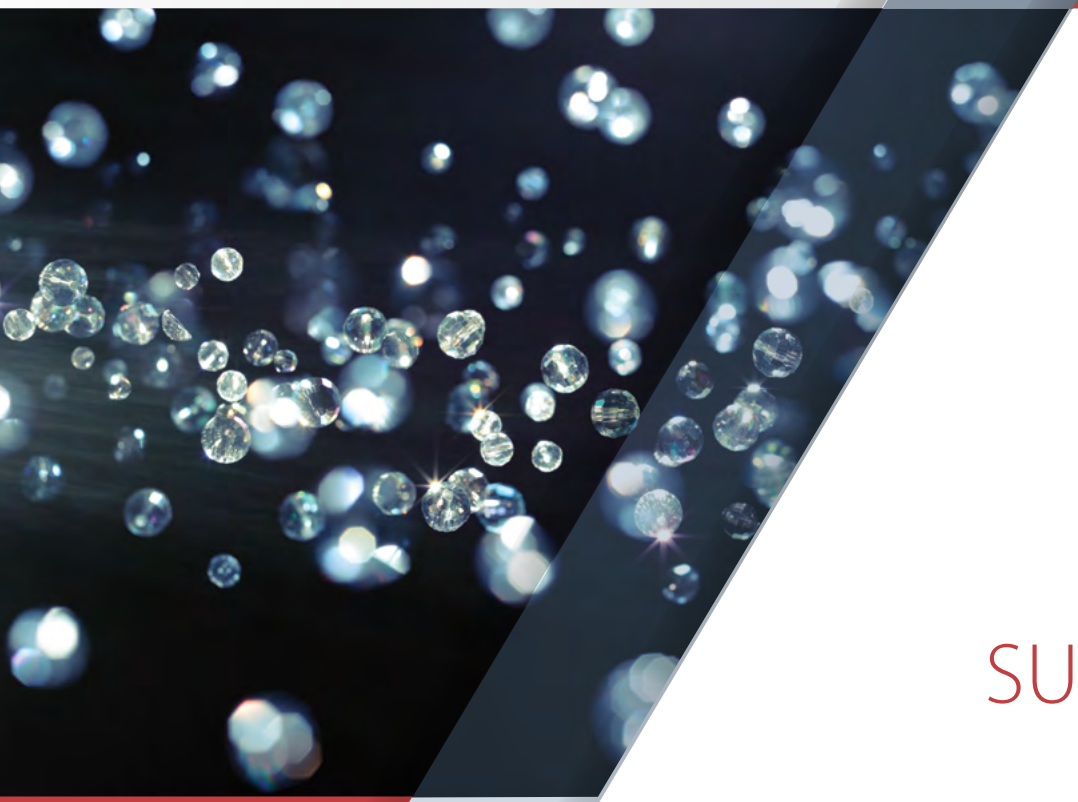
Created with a trial version of Syncfusion Essential PDF

TSKB TEMATİK BAKIŞ



SU: Yeni Elmas

Şubat 2019

Can Hakyemez | Ekonomik Araştırmalar

Hazırlayan

Can Hakyemez | hakyemezc@tskb.com.tr

2019 Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. her hakkı mahfuzdur.

Bu doküman Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.'nin yatırım bankacılığı faaliyetleri kapsamında, kişisel kullanıma yönelik olarak ve bilgi için hazırlanmıştır. Bu dokümana dayalı herhangi bir işlem yapılması tarafımızdan öngörülen bir husus değildir. Belirtilen görüşler sadece bizim güncel görüşlerimizdir. Bu raporda yer alan bilgileri makul bir esasa dayalı olarak güncelleştirirken, bu konuda mevzuat, uygunluk veya diğer başka nedenlerle amaca uygunluk tam olarak sağlanamamış olabilir.

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. ve/veya bağlı kuruluşları veya çalışanları, burada belirtilen senetleri ihraç edenlere ait menkul kıymetlerle ilgili olarak bir pozisyon almış olabilir veya alabilir; menkul kıymetler üzerinde opsiyonları olabilir veya ilgili diğer bir yatırıma girebilir; bu menkul kıymetleri ihraç eden firmalara danışmanlık yapmış, hisselerinin halka arzına aracılık veya yüklenim taahhüdünde bulunmuş olabilir.

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. ve/veya bağlı kuruluşları bu raporda belirtilen herhangi bir şirket için yatırım bankacılığı da dahil olmak üzere önemli tavsiyeler veya yatırım hizmetleri sağlıyor veya sağlamış olabilir.

Bu raporun ilgili olduğu yatırım fiyatı veya değeri, direkt veya indirekt olarak, yatırımcıların menfaatlerine ters düşebilir. Döviz kurlarındaki herhangi bir değişmenin yatırımın değeri veya fiyatı veya bu yatırımdan sağlanan gelir üzerinde olumsuz bir etkisi olabilir. Geçmişteki performans her zaman gelecekteki performansın kılavuzu olacak demek değildir. Yatırım geliri dalgalanma gösterebilir.

Bu rapor kamuya açık bilgilere dayalıdır. Doğru veya tamam olmayan hiçbir beyan yapılmamıştır. Bu rapor söz konusu menkul kıymetlerin alınması veya satılması için bir teklif, yorum ya da yatırım tavsiyesi değildir veya bu menkul kıymetlerin alınıp satılmasına yönelik bir teklif için de bir istek veya zorlama değildir. Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. ve kendisiyle bağlantılı olan diğerleri bahsedilen şirketlerin menkul kıymetleriyle ilgili pozisyon alabilirler veya bu menkul kıymetlerle ilgili işlem yapabilirler, ayrıca bu şirketler için yatırım bankacılığı hizmetleri de verebilirler.

Herhangi bir yatırım kararı yatırımcının tamamıyla kendi kişisel seçimine dayanmalıdır. Bu rapordaki bilgiler herhangi bir yatırım tavsiyesi olmayıp, raporda yer alan firmalara yatırım yapılmasından ötürü Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. hiç bir sorumluluk kabul etmez.

İçindekiler

2 İçindekiler
4 Elmas-Su Paradoksu
6 Küresel Su Kaynakları
7 Su Tüketimini Sürükleyen Sektörler Hangileridir?
8 Su Kıtlığı Nedir?
9 Su Kıtlığı Nasıl Ölçülür?
10 Su Stresli Ülkeler
11 Türkiye'de Güncel Durum
12 Türkiye'de Su Kullanımı
12 Türkiye'de Bölgesel Falkenmark Göstergesi
14 Türkiye'de Belediye Bazlı Kullanım-Mevcudiyet Oranı
15 Türkiye'de Bölgesel Su Kıtlığının Sebepleri
16 Su Kıtlığının Azaltılması İçin Ne Yapılmalı?
17 Su Verimliliği ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri
18 Referanslar

Şekiller

6 Şekil 1. İzometrik Su Döngüsü
7 Şekil 2. Sektör Bazında Küresel Su Tüketimi
11 Şekil 3. Türkiye'nin Su Potansiyeli

Grafikler

6 Grafik 1. Yeryüzünde Su Kaynakları
14 Grafik 2. Belediye Bazlı Kullanım-Mevcudiyet Oranı (2004)
15 Grafik 3. Belediye Bazlı Kullanım-Mevcudiyet Oranı (2016)

Tablolar

8 Tablo 1. Su ile İlgili Değerlendirme Faaliyetleri Kırılımı
9 Tablo 2. Falkenmark Göstergesi Sınıfları
10 Tablo 3. Kullanım-Mevcudiyet Oranı (KMO) Sınıfları
10 Tablo 4. Seçilmiş Ülkelerin Falkenmark Göstergeleri
12 Tablo 5. Türkiye'de Su Kullanımı
13 Tablo 6. Bölgesel Falkenmark Göstergeleri (2015)

Kısaltmalar

DEG: Dünya Enerji Görünümü
DSİ: Devlet Su İşleri
GSYH: gayri-safi yurtiçi hasıla
km^3: kilometreküp
MIT: Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
m^3: metreküp
KMO: kullanım-mevcudiyet oranı
TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

Elmas-Su Paradoksu

Yeryüzündeki yaşamın temel nedeni olan su; katı, sıvı ya da gaz şeklinde bulunabilecek çok gerekli ve değerli bir çevresel kaynaktır. Su, yaşamın, geçim kaynaklarının ve refahın bir kaynağıdır. Okyanus, atmosfer ve toprak arasında sürekli akan ve sonu olan bir değerdir. Artan taleple birlikte su gittikçe daha zor bulunur bir hale geldiğinden, su güvenliğini sağlamak için su kaynaklarını geliştirmek ve yönetmek büyüme, sürdürülebilir kalkınma ve yoksullukla mücadelenin de merkezinde yer almaktadır. Bu sadece gelişmekte olan ülkeler için değil aynı zamanda gelişmiş ülkeler için de geçerlidir.

Böyle bir durumda, lüksün göstergesi olan elmas neden hayatın sürdürülebilirliği için bir gereklilik olan sudan daha değerlidir? Ünlü ekonomist Adam Smith, 1776 yılında ekonomi dünyasına sunduğu elmas-su paradoksunda, insanların kendi hayatları için çok önemli ve elzem olan suya değer vermek yerine insan hayatı için bir değeri olmayan elmas gibi madenlere çok daha yüksek miktarlarda ödeme yapmayı tercih ettiklerini belirtir.

Bu çelişki, Adam Smith'in de söylediği gibi "Her şeyin gerçek bedeli, yani onu elde etmek isteyen kişiye gerçek maliyeti, onu elde etmek için harcanan çaba ve zorluktur." sonucuna götürmektedir. Arz ve talep kuralında da belirtildiği üzere, eğer bir varlığa olan talep fazla ya da bir kişi ona sahip olmak için çok çaba ve zorluk göstermeye istekliyle, o varlığın fiyatı artacaktır.

Gıda ve enerjinin mevcudiyetlerini suya borçlu oldukları göz önüne alındığında, en büyük tehlike bir bölgenin susuz kalması olacaktır. Dolayısıyla asıl soru; su fiyatlamasının elmas fiyatlamasına benzememesi için bizlerin ne yapması gerektiğidir. Tam da bu noktada, hangi bölgelerin su varlığı açısından daha fazla tehlike altında olduğu sorusu ve bu durumdan kurtulabilmek için neler yapılması gerektiği çok önemli hale gelmektedir.

Küresel Su Kaynakları

Dünyadaki toplam su miktarı yaklaşık 1,4 milyar km^3 civarındadır. Yeryüzünün %75'i okyanuslar tarafından tuzlu su ile kaplanmış olsa da toplam suyun sadece %2,5'i tatlı sudur.

Yeryüzündeki tatlı su; donmuş buzullar, buz kütleleri veya akiferlerdeki yer altı suyundan oluşmaktadır. Su yerinde durmaz; mevcut su döngüsü sayesinde, su miktarı azalmaz, bir yerden başka bir yere ve bir kişiden başka bir kişiye doğru hareket eder.

İzometrik su döngüsü[1] suyun yüzeyden nasıl buharlaştığını, atmosfere nasıl yükseldiğini, nasıl soğuduğunu, bulutları oluşturmak için nasıl yoğunlaştığını ve nasıl tekrar yüzeye çökerek düştüğünü açıklamaktadır.

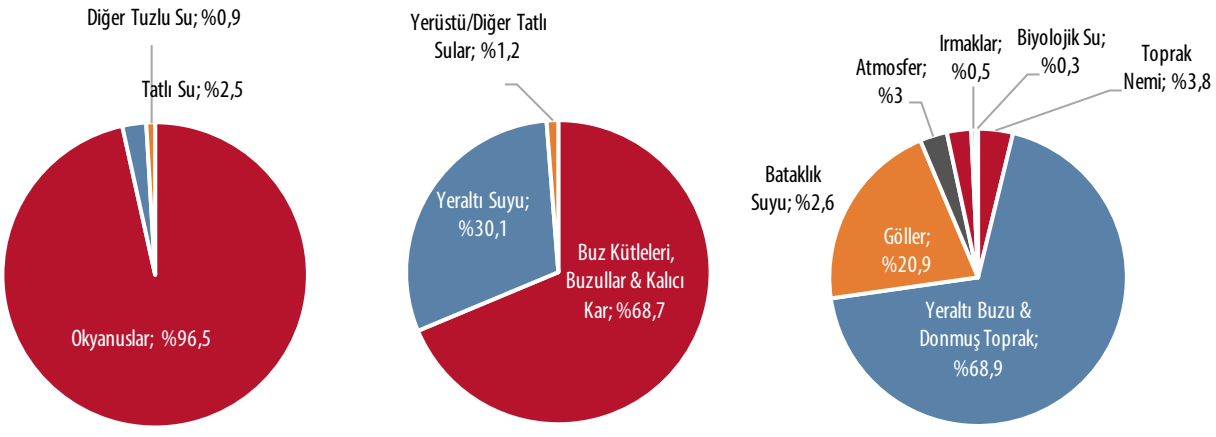
Su; karada, genellikle topraktan, bitkilerden (terleme yoluyla) ve göller ile akarsulardan buharlaşır. Aslında, atmosfere giren suyun yaklaşık %15'i, dünyanın kara yüzeylerinin ve bitkilerin terleme yoluyla buharlaşmasından oluşmaktadır. Buharlaşma, dünyanın yüzeyini ve aşağı atmosferi serinletmeye, aynı zamanda bulutların oluşması için atmosfere su sağlamaya yardımcı olmaktadır.

Şekil 1. İzometrik Su Döngüsü

Grafik 1'de gösterildiği üzere:

- Tatlı suyun hemen hemen tümü buzda veya toprakta kalmaktadır,
- Tatlı suyun sadece %1,2'si yeryüzünde bulunmaktadır,
- İnsanların ihtiyacı olan suyun temin edildiği göller ve ırmaklardaki su miktarı, yeryüzündeki tatlı suyun sadece %21'den biraz fazlasını oluşturmaktadır.

Grafik 1. Yeryüzünde Su Kaynakları



Kaynak: Birleşik Devletler Jeoloji Kurumu (https://water.usgs.gov/edu/earthwherewater.html), TSKB Ekonomik Araştırmalar

[1] İzometrik Su Döngüsü İllüstrasyonu, https://www.istockphoto.com/tr/vektör/the-water-cycle-isometric-flat-color-illustration-gm527216050-92730635

Su Tüketimini Sürükleyen Sektörler Hangileridir?

Su, genellikle tarımda (sulama), enerji sektöründe, sanayi sektöründe ve hanehalkı kullanımı ile tüketilmektedir. Küresel olarak su kaynaklarının yaklaşık %69'u tarımsal amaçlarla kullanılmaktadır. Bu miktarı %19 ile sanayi sektörü (enerji, ticari ve endüstriyel sektörler) ve %12 ile hanehalkı kullanımı izlemektedir[2].

Birleşmiş Milletler'e göre, küresel su tüketimi son 100 yılda yaklaşık altı kat arttı (Y. Wada, 2016). Su tüketiminin nüfus artışının yanı sıra ekonomik gelişmeler, değişen tüketici yapısı ve bazı diğer faktörlere bağlı olarak artmaya devam edeceği beklenmektedir.

Su, gelir getiren ve milli zenginlik yaratan tarımsal ürün ve hizmetlerin üretimi için esastır. Küresel olarak, tarım sektörü suyu en yüksek miktarda ve çok da verimli olmayan bir şekilde kullanan sektörlerden biridir. Tarımda suya ihtiyaç olan durumlar; sulama, böcek ilacı ve gübre uygulamaları, mahsul soğutma ve don kontrolüdür. Dünya Bankası verilerine göre, dünyanın birçok bölgesinde tatlı suyun %70'den fazlası tarım için kullanılmaktadır. Ancak, bu oran ülkeden ülkeye önemli ölçüde değişiklik göstermektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler olmak üzere birçok ülke için, GSYH'ye etkisi az olan tarım sektörü en çok suyu tüketen sektör olarak bilinmektedir.

Yeryüzünde en büyük ikinci su tüketicisi ticari ve endüstriyel sektörlerdir. Dünya genelinde, su kullanımının yaklaşık %20'si bu sektörlerde gerçekleşmektedir. Tarım sektörüne benzer şekilde, endüstriyel sektörlerdeki su kullanımı da ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde sanayi sektörlerinde su kullanımı %50'lere ulaşırken, tarım sektöründe su kullanımı nispeten daha azdır.

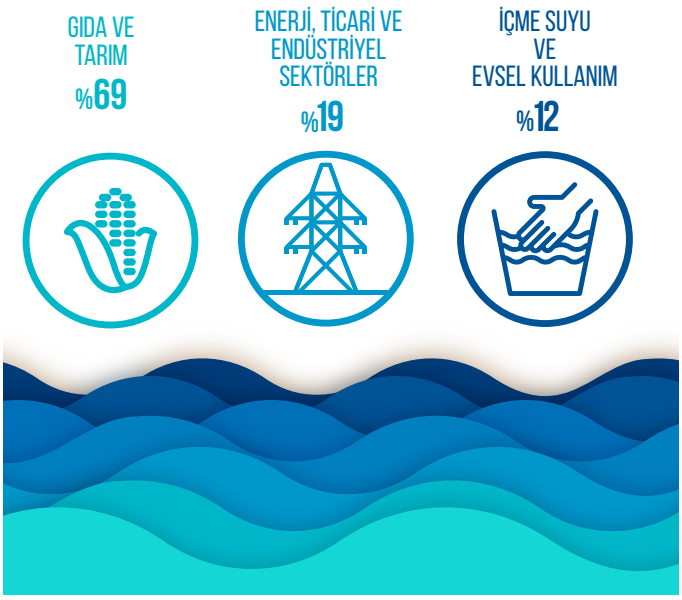
Küresel olarak, hangi sektörler suyu fazla kullanıyor?

Ticari ve endüstriyel sektörlerin arasında yer alan **enerji sektörü**, söz konusu sektörlerin kullandığı toplam su miktarının yaklaşık %75'ini tek başına tüketmektedir. Enerji sektöründe çok miktarda tüketilen su, petrolün pompalanması, santrallerde kirletici maddelerin temizlenmesi, türbinlerin çalışması için gerekli buharın üretimi ve santrallerin soğutulması gibi enerji üretiminin farklı aşamalarında kullanılmaktadır. Dünya Enerji Görünümü Raporu'na (DEG, 2018) göre, enerji sektörü 2016 yılında yaklaşık 340 milyar m^3 su çekmiş ve bunun yaklaşık 50 milyar m^3'ünü tüketmiştir. Enerji sektörü, su çekimlerinin büyük bir kısmından sorumludur ve çekilen toplam suyun üçte birinden fazlası kömürden elektrik üreten santrallerde soğutma suyu olarak kullanılmaktadır. Enerji sektörü içerisinde **birincil enerji üretimi,** su tüketiminin üçte ikisinden daha fazla bir orandan sorumludur. Bu miktarın da büyük bir kısmı fosil yakıt ve biyoyakıt üretiminde kullanılmaktadır. Son yıllarda, şeyl gaz kuyularının açılması, önemli miktarlarda su gerektiren hidrolik kırılmayı gerektirmiş ve geleneksel gaz kuyularına kıyasla daha fazla sera gazı emisyonuna neden olmuştur. Bir kuyu sondajı yapmak için bin su kamyonuna eşdeğer, 5 milyon galon su gerekmektedir (Accenture, 2012).

Tekstil endüstrisi, yoğun su tüketen bir diğer endüstri olarak bilinmektedir. Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı'na (EPA) göre, tek bir kot pantolon üretimi için 10 bin litre su gerekmektedir . Yoğun bir şekilde su tüketen bir diğer sektör ise **et üretimi ve meşrubat endüstrisidir.** Su Ayakizi Ağı'na[4] göre, tek bir fincan kahve yapmak için gerekli içeriklerin üretiminde yaklaşık 130 litre su kullanılmaktadır. Küresel **otomotiv endüstrisi,** çeşitli üretim süreçlerinde kullandığı için önemli miktarda su tüketen başka bir endüstridir. Bazı tahminlere göre, bir araba üretmek için 39 bin galondan fazla su tüketilmektedir[5].

Evlerde su, çoğunlukla temizlik, yıkama ve kişisel hijyen için kullanılmaktadır. Hanehalkında su kullanımı bölgeler arasında büyük farklılıklar göstermektedir: Afrika kıtasında kırsal ve kurak bölgelerde kişi başına günlük 20 litre su kullanılırken, Amerika Birleşik Devletleri'nde günde ortalama kişi başına 300 litre su talebi olduğu görülmektedir[6].

Şekil 2. Sektör Bazında Küresel Su Tüketimi



Kaynak: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü, TSKB Ekonomik Araştırmalar

[2] Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü, http://www.fao.org/nr/water/aquastat/infographics/Withdrawal_eng.pdf
[3] Scientific American, "How big is your water footprint?", https://www.scientificamerican.com/article/how-big-is-your-water-footprint/
[4] Su Ayakizi Ağı, http://www.project-platforms.com/files/productgallery-new.php
[5] Automotive World est. 1992, "Water, water, everywhere in vehicle manufacturing", https://www.automotiveworld.com/articles/water-water-everywhere-vehicle-manufacturing
[6] Su Kullanımları ve Su Bütçesi Üzerindeki İnsan Etkileri, "Water demand and water use in the domestic and industrial sectors – An overview", http://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/2016/01/scheele_malz.pdf

Su Kıtlığı Nedir?

Bir ekosistem; tüm canlıları (bitkiler, hayvanlar ve organizmalar), onların birbirleriyle ve cansız ortamlarla (hava, yeryüzü, güneş, toprak, iklim, atmosfer) etkileşimlerini içerir. Ekosistemin en önemli parçası olan su, **ekosistemin gücü** olarak adlandırılmaktadır. Ekosistemdeki su ihtiyacı aynı zamanda küresel su kullanımının hayati bir bileşenidir.

Su, tüm sosyo-ekonomik gelişim ve sağlıklı ekosistemin devamlılığı için gerekli bir kaynaktır. Yeryüzündeki su miktarı yıllar içinde sabit kalmaktadır. Nüfus, tarımsal ve endüstriyel su kullanımı arttıkça, su kaynakları üzerindeki baskı da derinleşmektedir. Arz ve talep arasındaki dengesizlikler **su kıtlığı** adı verilen küresel bir sorunu ortaya çıkarmaktadır.

Uluslararası bir terim olan su kıtlığı, "tüm su kullanıcılarının, yürürlükteki kurumsal düzenlemeler çerçevesinde, suyun tedarikine veya kalitesine yönelik taleplerinin tam olarak karşılanamayacağı nokta" olarak tanımlanmaktadır[7]. Su kıtlığı; su stresi, su sıkıntısı veya eksikliği ve su krizini içermektedir.

Su kıtlığı kavramı ikiye ayrılabilir: fiziksel su kıtlığı ve ekonomik su kıtlığı. Fiziksel su kıtlığı, bir bölgenin talebini karşılamada doğal su kaynaklarının yetersiz olmasının bir sonucudur. Ekonomik su kıtlığı ise, yeterli doğal su kaynaklarının kötü bir şekilde yönetilmesi sonucunda oluşmaktadır. Su kıtlığı genellikle yağışların az olduğu bölgelerde meydana gelse de, insan faaliyetleri, nüfus yoğunluğu, turist girişi, yoğun tarım ve yoğun su talep eden sektörlerin de etkisiyle farklı bölgelerde de sorun yaratabilmektedir.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) araştırmacıları (Schlosser, ve diğerleri, 2014) tarafından yapılan bir araştırmaya göre, dünyada öngörülen 9,7 milyar insan nüfusunun yaklaşık %50'sinin 2050 yılı itibarıyla orta derecede stresli su kaynağı koşullarına sahip olması beklenmektedir.

Julie C. Padowski (2015) tarafından yazılan bir makaleye göre, su kırılganlığı 119 düşük gelirli ülkede sadece bir endişe değil mevcut bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın sonuçları, yirmi beş ülkede su kırılganlığının büyük bir sorun olarak tanımlandığını göstermekte. Ürdün, Cibuti ve Yemen en savunmasız ülkeler olarak karşımıza çıkmakta.

Su kırılganlığı, genellikle su kaynağı eksikliğinden ve yönetim sorunlarından doğmakta ancak birtakım ekonomik yatırımlarla (tuzsuzlaştırma, uzak yerlerden su taşıma gibi) azaltılabilmektedir. Padowski'nin çalışması, kurumsal sorunların, özellikle de yolsuzluğun, düşük gelirli ülkelerin %40'ında su kırılganlığı yaratan en yaygın etkenler arasında olduğunu öne sürmesi açısından kayda değer. Yağış eksikliği, ille de su kırılganlığı ile aynı anlama gelmemektedir. Çalışmanın çarpıcı bir sonucu da, nüfusun artmasıyla birlikte su kırılganlığının önemli bir konu haline gelmesidir.

Mercek: Kredi Dereceleme Kararlarında Su Kıtlığı

Son yıllarda, su kıtlığı kurumsal kredi derecelendirme kararlarında önemli bir rol oynamaktadır. S&P Global Ratings (2018) tarafından yapılan bir araştırmaya göre, su riski; tüm toplumu saran su stresi, su kıtlığı yaratan su kalitesi riskleri, hava olayları ve diğer riskleri de kapsayan geniş bir çevresel etkendir. Raporda da belirtildiği üzere, su riskinin kredi dereceleri üzerindeki etkisi, tedarik zinciri riski yaratabilen değişken tarımsal emtia fiyatları örneğinde olduğu gibi doğrudan ve/veya dolaylı olabilir.

Kredi derecelendirmeye dahil olan su riskleri, "olaya dayalı" ve "sürekli" olmak üzere iki kategoride incelenmektedir. Olaya dayalı riskler; kuraklık, yoğun yağış, su kirliliği ve sızıntısı, sel ve düşük su kalitesinden oluşurken, sürekli riskler; içsel hava ve su risklerini içermektedir.

Çalışmaya göre, yaklaşık 9.000 kredi incelemesinden 197'sinde su faktörü önemli bir role sahiptir. Diğer bir deyişle tüm bu kredi incelemeleri arasında, su faktörlerinin derece artırma ve azaltma, gözden geçirme ve Kredi İzleme listesinde yer alma adına önemli olduğu 197 kredi dereceleme eylemi bulunmaktadır. Bu kredi incelemelerinden 33'ü derece düşürme ile sona ererken, bu incelemerin sadece 24'ü derece artırma ile sonuçlandı. **Tablo 1**, 2015 ve 2017 yılları arasında su ile ilgili dereceleme eylemlerinin detayını vermektedir.

Tablo 1. Su ile İlgili Değerlendirme Faaliyetleri Kırılımı

Pozitif Yönde Değişim	Adet	Negatif Yönde Değişim	Adet	Değişim Yok	Adet
Derece Artırma	24	Derece Düşürme	33	Kabul Edilen Dereceler	87
Görünümü Pozitife Revize Edilen	6	Görünümü Negatife Revize Edilen	8	Yeni Derece Verilen	28
Görünümü Negatiften Durağana Revize Edilen	6	Görünümü Pozitiften Durağana Revize Edilen	3	Kredi İzleme Listesine Yerleştirme	-
Kredi İzleme Pozitif Yerleştirme	1	Kredi İzleme Negatif Yerleştirme	1		

Kaynak: S&P COP24 Özel Yayın: Shining A Light On Climate Finance (2018), TSKB Ekonomik Araştırmalar

[7] Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal İşler Dairesi (UNDESA), http://www.un.org/waterforlifedecade/scarcity.shtml
[8] GSYH'i 10.725 Amerikan Doları'ndan (2005 doları) daha düşük ülkeler düşük gelirli ülke olarak varsayılmaktadır.

Su Kıtlığı Nasıl Ölçülür?

Su kıtlığı dünyada önemli bir konu haline gelirken, yaygınlaşması ve daha geniş bir nüfusu etkilemesi beklenmektedir. Bu nedenle son 10 yılda, hem kamu hem özel sektör su kıtlığı üzerine yapılan araştırmaları artırmışlardır. Bu çalışmalar çerçevesinde, dünyadaki su kıtlığının durumunu göstermek için geliştirilen çeşitli göstergeler bulunmaktadır.

a. Falkenmark Göstergesi

1989'da İsveçli su uzmanı Malin Falkenmark, su stresini ölçmek için en yaygın kullanılan göstergelerden biri olan Falkenmark Göstergesi (Malin Falkenmark, 1989) geliştirdi. Falkenmark Göstergesi, bir ülke/bölgedeki kişi başına yıllık su kullanılabilirliğinin ölçümüne dayanmaktadır. Belirli bir ülke/bölge için Falkenmark Göstergesi, ilgili ülke/bölgenin mevcut su kaynaklarının, ilgili ülkede/bölgede yaşayan insan sayısına oranıyla hesaplanır.
Tablo 2'deki sınıflar, su stresi ve kıtlığını tanımlamak için Falkenmark tarafından belirlenmiştir.

$$\text{Falkenmark Göstergesi} = \frac{\text{Mevcut Su Kaynakları}}{\text{Nüfus}}$$

1.700 m^3/kişi/yıl miktarından daha fazla su mevcudiyeti, su azlığının yalnızca düzensiz veya yerel olarak gerçekleştiği eşik olarak tanımlanmaktadır. Göstergenin bu miktarın altında olması durumunda, su kıtlığı farklı şiddet derecelerinde sınıflandırılmaktadır. 1.700 m^3/kişi/yıl'dan daha az su mevcudiyetinde su stresi düzenli olarak ortaya çıkmakla beraber 1.000 m^3/kişi/yıl değerinin altı, su kıtlığının ekonomik kalkınma, insan sağlığı ve refahı için bir limiti olarak önümüze çıkmaktadır. 500 m^3/kişi/yıl'dan daha az bir su mevcudiyeti ise yaşam için temel bir kısıtlamadır.

Tablo 2. Falkenmark Göstergesi Sınıfları

Falkenmark Göstergesi (m^3/kişi/yıl)	Sınıf
>1.700	Stressiz
1.000-1.700	Su Stresi
500-1.000	Kıtlık
<500	Kesin Kıtlık

Kaynak: Makro Ölçekli Su Kıtlığı Mikro Ölçekli Yaklaşımlar Gerektirir (1989), TSKB Ekonomik Araştırmalar

b. Kullanım - Mevcudiyet Oranı

Su kıtlığını ölçmek için kullanılan bir diğer endeks ise kullanım-mevcudiyet oranıdır (KMO) (Simon Damkjaer, 2017). KMO, bir bölgedeki yıllık toplam kullanımın yıllık toplam tedarik miktarına oranı olarak tanımlanmaktadır.

$$KMO = \frac{\text{Mevcut Toplam Kullanım}}{\text{Yıllık Toplam Tedarik}}$$

Bölgesel ölçekler olarak bakıldığında, KMO'su %20 ile %40 arasında olan bölgenin "**Orta Riskli"**, KMO'su %40'dan daha fazla olan bölgenin "**Yüksek Riskli**" olduğu kabul edilmektedir.

Tablo 3. Kullanım-Mevcudiyet Oranı (KMO) Sınıfları

Endeks (%)	Sınıf
<%10	Minimum Risk
%10-%20	Düşük Risk
%20-%40	Orta Risk
>%40	Yüksek Risk

Kaynak: Su Kıtlığının Ölçülmesi: Anlamlı Bir Gösterge Tanımlanması (2015), TSKB Ekonomik Araştırmalar

Su Stresli Ülkeler

Falkenmark Göstergesi her ne kadar nüfus ile ters orantılı değişiyor olsa da, dünyada Falkenmark Göstergesi'nin yüksek olduğu çok nüfuslu ülkeler de var «ne kadar yüksek o kadar iyi». **Tablo 4**'te de görüldüğü üzere, Rusya, Amerika Birleşik Devletleri ve Brezilya gibi yüksek nüfuslu bazı ülkeler aynı zamanda yüksek Falkenmark Göstergesi'ne de sahipler ve bu ülkeler su stresi çekmemekte. Ormanlarıyla tanınan bir ülke olan Kanada ise, göreceli olan düşük nüfusu nedeniyle en yüksek Falkenmark Göstergesi'ne sahip.

Çin, dünyadaki en yüksek yenilenebilir tatlı su miktarına sahip olmasına rağmen, yüksek nüfusu nedeniyle düşük bir Falkenmark Göstergesi'ne sahiptir. Orta düzeyde yenilenebilir tatlı su kaynaklarına rağmen Cezayir, yüksek nüfusu nedeniyle mutlak bir su kıtlığı içindedir. Akdeniz'de bir ada ülkesi olan Malta, yenilenebilir tatlı su kaynaklarının düşük olmasından dolayı mutlak su kıtlığı içindedir. Yine **Tablo 4**'te yer aldığı haliyle, İsrail tespit edilen ülkeler arasında en düşük Falkenmark Göstergesi'ne sahip ülke konumundadır. Yenilenebilir tatlı su kaynakları Malta'dan daha çok olmasına rağmen, nispeten yüksek nüfusu İsrail'i listenin sonuna yerleştirmiştir.

Tablo 4. Seçilmiş Ülkelerin Falkenmark Göstergeleri

Ülke	Yenilenebilir Tatlı Su Kaynağı (milyon m^3)	Nüfus	Falkenmark Göstergesi (2015)
Kanada	2.902.000	35.832.513	80.988
Norveç	289.927	5.166.493	56.117
Brezilya	8.233.000	205.962.108	39.973
Rusya Federasyonu	4.525.000	144.096.870	31.402
Hırvatistan	114.550	4.225.316	27.110
İsveç	222.833	9.747.355	22.861
Sırbistan	159.185	7.114.393	22.375
Kongo Cumhuriyeti	1.283.000	76.196.619	16.838
İrlanda	71.786	4.677.627	15.347
Bulgaristan	105.982	7.202.198	14.715
Slovakya	66.601	5.421.349	12.285
Arnavutluk	30.818	2.885.796	10.679
Amerika Birleşik Devletleri	3.069.000	321.039.839	9.560
Macaristan	91.697	9.855.571	9.304
Bangladeş	1.227.000	161.200.886	7.612
İsviçre	51.173	8.237.666	6.212
Nijerya	950.000	181.181.744	5.243
Hollanda	81.802	16.900.726	4.840
İspanya	162.392	46.449.565	3.496
Fransa	196.846	66.456.279	2.962
Çin	2.840.000	1.371.000.000	2.071
Romanya	34.827	19.870.647	1.753
Almanya	132.000	81.197.537	1.626
Türkiye	111.990	78.741.053	1.422
Polonya	40.797	38.005.614	1.073
Çekya	10.020	10.538.275	951
Güney Afrika	51.350	55.291.225	929
Cezayir	11.670	39.871.528	293
Malta	98	439.691	223
İsrail	1.800	8.380.100	215

Kaynak: EUROSTAT (2015), Dünya Bankası (2015), TSKB Ekonomik Araştırmalar

Türkiye'de Güncel Durum

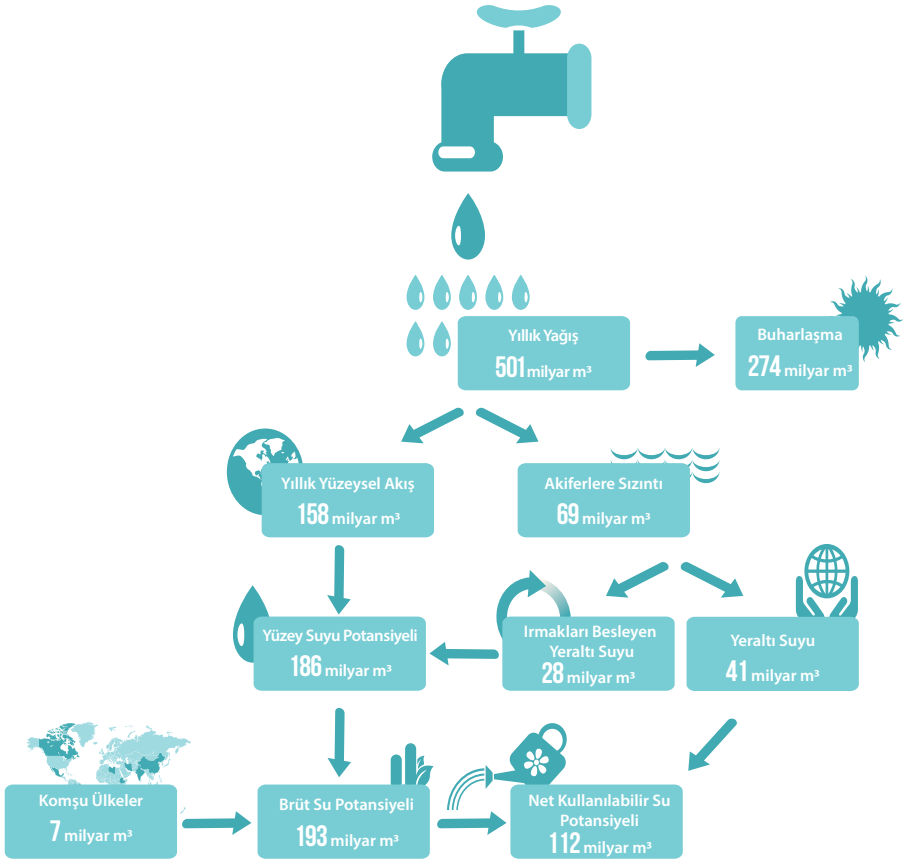
Üç tarafı sularla çevrili olmasına rağmen, Türkiye'nin **"su stresli"** bir ülke olduğu bilinmektedir. Türkiye, aşırı sıcaklıklara sahip **"yarı kurak"** bir bölgede yer almaktadır. Ülkenin su kaynakları doğal göllerden, ırmaklardan, rezervuarlardan ve yeraltı sularından oluşmaktadır. Ülkede, en büyüğü Van Gölü olan 120'den fazla göl bulunmaktadır. Göllerin yanı sıra, 700'den fazla da rezervuar mevcuttur. Bu rezervuarların en büyükleri arasında Atatürk, Keban ve Karakaya Barajları bulunmaktadır.

Türkiye'ye düşen ortalama yağış miktarı 643 mm ile dünya ortalamasının oldukça altındadır. Bu miktar, yıllık ortalama 501 milyar m^3 suya tekabül etmektedir. Bu miktarın yaklaşık 274 milyar m^3'ü atmosferde buharlaşırken, 69 milyar m^3'ü yeraltına sızmaktadır. Sonuç olarak, 158 milyar m^3 su, denizlere ve/veya kapalı havzalardaki göllere, çeşitli büyüklükteki akarsular yardımıyla taşınır. Yeraltı suyuna karışan 69 milyar m^3'lük miktarın yaklaşık 28 milyar m^3'ü kaynak suları ile yüzey suyuna karışmaktadır. Komşu ülkelerden gelen 7 milyar m^3'lük suyun da eklenmesi ile Türkiye'nin **brüt su potansiyeli** 193 milyar m^3'ü bulmaktadır.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'ne göre, mevcut teknik ve ekonomik şartlar altında tüketilebilecek **yüzey suyu potansiyeli** 98 milyar m^3 olarak hesaplanmaktadır. Bu miktarın 95 milyar m^3'ü yurtiçindeki nehirlerden ve 3 milyar m^3'ü komşu ülkelerden doğan nehirlerden sağlanmaktadır. 14 milyar m^3'lük güvenli yeraltı suyunun da eklenmesi ile Türkiye'nin **net su potansiyeli** 112 milyar m^3 olarak hesaplanmaktadır. Türkiye, 2023 yılına kadar net su potansiyelini tam randımanlı şekilde kullanmayı amaçlamaktadır.

2015 yılında 1.422 metreküp[9] olarak hesaplanan **kişi başına düşen su miktarı**, 2017 yılı itibarıyla, 1.386 metreküp[10] olarak hesaplanmaktadır. Avrupa'daki ve dünyadaki diğer ülkeler incelendiğinde, Türkiye, kişi başına kullanılabilir su miktarı açısından su sıkıntısı çeken ülkelerden biri olarak göze çarpmaktadır. Genel bir kural olarak, kişi başına yıllık 5.000 m^3'ten fazla su potansiyeli olan bir ülke "su zengini" olarak kabul edilmektedir. Belirtilen herhangi bir bölge için Falkenmark Göstergesi yılda kişi başına 1.000 ile 1.700 m^3 arasında ise, bu bölgenin "su stresi" altında olduğu bilinmektedir. 2023 yılında 87 milyon nüfusa sahip olması beklenen "su stresli" Türkiye'nin, 2023 yılındaki su potansiyeli 1.289 m^3/kişi seviyesine düşecektir.

Şekil 3. Türkiye'nin Su Potansiyeli



Kaynak: Devlet Su İşleri (DSİ), TSKB Ekonomik Araştırmalar

[9] 2015 yılı Türkiye nüfusu olan 78.741.053 ile hesaplanmaktadır.
[10] 2017 yılı Türkiye nüfusu olan 80.810.525 ile hesaplanmaktadır.

Türkiye'de Su Kullanımı

Küresel su kullanımına paralel olarak, Türkiye'de de su, çoğunlukla tarımsal sulama faaliyetleri tarafından tüketilmektedir. 2016 yılı Türkiye su kullanımı 60,4 milyar m^3 olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılında Türkiye'de kullanılan toplam suyun %18,4'ü sanayi ve %10,3'ü hanehalkı tarafından tüketilmiştir. Aynı yıl, hem yeraltı suyu hem de yüzey suyu kullanımlarını kapsayan tarımsal sulama, Türkiye'deki toplam su kullanımının %71,3'üne tekabül etmektedir.

Tablo 5'te de görüldüğü gibi, 2004 ve 2016 yılları arasında su kullanımında yaklaşık %50 artış gerçekleşmiştir. Mevcut nüfusun ve ekonomik büyüme oranının etkileri de göz önünde bulundurulduğunda, mevcut kaynakların 20 yıl içinde tükenmemesi ön koşuluyla, gelecekte Türkiye'nin su kaynakları üzerindeki baskının artması bekleniyor. Bu nedenle, Türkiye'nin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli miktarda su aktarması için su kaynaklarını koruması ve verimli kullanması şart.

Tablo 5. Türkiye'de Su Kullanımı [11]

Yıl	Sulama (milyar m^3)	Hanehalkı (milyar m^3)	Sanayi (milyar m^3)	Toplam (milyar m^3)
1990	22,0	5,1	3,4	30,5
2004	29,6	6,2	4,3	40,1
2008	33,8	5,8	6,0	45,6
2010	38,2	5,8	6,0	49,9
2012	41,6	6,0	8,4	56,0
2014	35,9	5,7	9,1	50,7
2016	43,1	6,2	11,1	60,4
2023	72,0	18,0	22,0	112,0

Kaynak: Devlet Su İşleri (DSİ), TurkStat, TSKB Ekonomik Araştırmalar

Tarımsal sulama konusunda Türkiye, suyun verimli kullanılmasını önleyen geleneksel yöntemler kullanmaktadır. Türkiye'de sulanan alanların %94'ünde geleneksel yüzey sulama sistemi kullanılırken, modern yağmurlama ve damla sulama sistemleri geri kalan %6'ya uygulanır (Çağrı Muluk, 2014). En çok su kaybı, geleneksel yüzey sulama sisteminden kaynaklanmaktadır.

Küresel eğilimlere benzer şekilde, Türkiye'de de artan enerji talebiyle birlikte, enerji üretimi için su kullanımı artmaktadır. Türkiye'de sanayide su kullanımının payı, yıllar ilerledikçe yükselmektedir. 2004 yılında %11 olan sanayide su kullanımının payı 2016 yılında %18'e yükselmiştir. Ülkede en çok su kullanan sanayi sektörleri arasında kimya, petrokimya, demir çelik, tekstil, kâğıt ve gıda bulunmaktadır.

Türkiye'nin 2023 yılı hedefleri arasında 112 milyar m^3'lük su potansiyelinin hepsini kullanmak bulunmaktadır. Buna ek olarak, toplam su kullanımı payları tarımda %64, sanayi sektörlerinde %20 ve hanehalkında %16 olarak hedeflenmektedir. Yeni sulama tekniklerinin kullanımı dâhil olmak üzere, tarımsal sulamada 72 milyar m^3 su tüketilmesi öngörülmektedir. Nüfus artışı, kentleşme ve hızla gelişen turizm sektörü göz önüne alındığında, hanehalkı su kullanımının 2023 yılında 18 milyar m^3 civarında olacağı tahmin edilmektedir. Sanayi sektörlerinde ise, 2023 yılı toplam su tüketiminin 22 milyar m^3 olması beklenmektedir.

Türkiye'de Bölgesel Falkenmark Göstergesi

Türkiye, toplam 780 bin kilometrekare alana sahip 25 nehir havzasından oluşmaktadır. Yıllık olarak, bu nehir havzalarında ortalama 186 milyar m^3 su akmaktadır (DSİ, 2016). Su potansiyeli bakımından en büyük havza olan Dicle-Fırat havzası, Türkiye ile su yoksulu Ortadoğu ülkeleri arasında yer almakta ve çok sayıda önemli su arıtma projeleri bulunduran birçok büyük nehirden oluşmaktadır. Bu nehirlerin hepsi Türkiye sınırları içinden doğmaktadır. Burdur ve Akarçay Kapalı Havzaları ise diğer 23 havza ile karşılaştırıldıklarında en düşük su potansiyeline sahip havzalar olarak göze çarpmaktadır.

[11] Sulama değerleri yüzey ve yeraltı sularının toplamıdır.

Literatürdeki terimlerle ifade edildiğinde, bazı nehir havzalarının "**su zengini**" bazılarının ise **"su fakiri"** olduğu bilinmektedir. Türkiye'nin kullanılabilir su potansiyeli 112 milyar m^3 iken 2015 yılı nüfusu yaklaşık 78,75 milyondu. Bu değerler neticesinde, Türkiye'nin Falkenmark Göstergesi **2015 yılında 1.422,23 m^3/kişi/yıl** olarak gerçekleşmiş, ve bu Türkiye'yi **"Su Stresi"** olan bir ülke haline getirmiştir. **2017 yılında, nüfus artışı nedeniyle bu değer 1.385,92 m^3/kişi/yıl'a gerilemiştir.**

Tablo 6. Bölgesel Falkenmark Göstergeleri (2015)

Havza Adı	Nüfus (2015)	Kullanılabilir Su Potansiyeli (milyar m^3/yıl)	Falkenmark Göstergesi (m^3/kişi/yıl)	Tanım
Meriç-Ergene	749.510	0,76	1.014	Su Stresi
Marmara	17.608.408	2,84	161,06	Kesin Kıtlık
Susurluk	3.793.746	2,57	677,43	Kıtlık
Kuzey Ege	1.112.098	0,88	791,3	Kıtlık
Gediz	1.588.561	0,79	497,31	Kesin Kıtlık
Küçük Menderes	4.168.415	0,46	109,15	Kesin Kıtlık
Büyük Menderes	1.346.490	1,7	1.262,54	Su Stresi
Batı Akdeniz	908.877	3,87	4.258	Su Zengini
Antalya	3.341.962	7,03	2.103,55	Su Zengini
Burdur	680.105	0,17	244,08	Kesin Kıtlık
Akarçay	709.015	0,31	437,23	Kesin Kıtlık
Sakarya	7.262.833	4,03	554,88	Kıtlık
Batı Karadeniz	1.879.209	5,09	2.705,93	Su Zengini
Yeşilırmak	2.721.221	3,1	1.139,19	Su Stresi
Kızılırmak	3.715.291	3,95	1.063,17	Su Stresi
Konya Kapalı	3.105.368	4,9	1.577,91	Su Stresi
Doğu Akdeniz	1.745.221	4,8	2.747,50	Su Zengini
Seyhan	2.183.167	3,55	1.626,08	Su Stresi
Asi	1.533.507	1,18	769,48	Kıtlık
Ceyhan	1.609.483	3,81	2.367,22	Su Zengini
Dicle-Fırat	12.646.409	37,48	2.963,81	Su Zengini
Doğu Karadeniz	2.404.480	9,36	3.892,73	Su Zengini
Çoruh	246.920	4,46	18.064,15	Su Zengini
Aras	584.360	3,28	5.609,62	Su Zengini
Van Gölü	1.096.397	1,65	1.504,93	Su Stresi
Türkiye (2015)	78.741.053	112	1.422,23	Su Stresi

Kaynak: Devlet Su İşleri (DSİ), TSKB Ekonomik Araştırmalar, Yazarın Kendi Hesaplamaları

Ancak, bu durum tüm havzalar için geçerli değildir. Nehir havzalarının farklı nüfusu ve farklı su potansiyelleri nedeniyle, Falkenmark Göstergesi havzalar arasında önemli farklılıklar göstermektedir. Su temasında farkındalığı artırmaya katkı sağlamak ve havzalar arası farklılıkları göstermek amacıyla TSKB Ekonomik Araştırmalar olarak Türkiye'de her havza için Falkenmark Göstergesi hesapladık. (**Tablo 6**)

2015 yılı verilerini kullanarak yaptığımız hesaplara göre, "**Mutlak Kıtlık**" sorunu yaşayan 5 nehir havzası bulunmaktadır. Bu nehir havzaları; Marmara, Gediz, Küçük Menderes, Burdur ve Akarçay havzalarıdır. Marmara ve Küçük Menderes havzalarındaki en büyük tehdit, bölgedeki nüfustur. Marmara havzası, İstanbul, Kocaeli, Balıkesir, Bursa ve Edirne'nin bir kısmından oluşmaktadır. Bu kentler arasında İstanbul ve Bursa'nın artan nüfusu dikkat çekmektedir.

500-1.000 m^3/kişi/yıl aralığında Falkenmark Göstergesi değerlerine sahip olan Susurluk, Kuzey Ege, Sakarya ve Asi havzaları, **"Kıtlık"** sorunu yaşayan havzalar arasında bulunmaktadır. Bu havzalarda nüfus aynı oranda artarsa, kısa sürede "Mutlak Kıtlık" seviyesine gelmeleri beklenmektedir.

25 havzanın 7 tanesinin **"Su Stresi"** durumunda olduğu gözükmektedir. Bu 7 havza arasında Kızılırmak ve Yeşilırmak havzaları gibi iki büyük akarsu havzası bulunmaktadır. Bu havzalar arasında bulunan bazı havzaların, diğer havzalar gibi nüfus problemi yaşamaları nedeniyle yakın gelecekte **"Su Kıtlığı"** seviyesine gelmeleri olasılık dâhilindedir.

Son olarak, 25 havzadan 9 tanesinin 2015 yılı değerlerine göre su sıkıntısı bulunmamaktadır. Bu havzalar Dicle-Fırat, Doğu Karadeniz, Aras, Antalya, Batı Karadeniz, Batı Akdeniz, Doğu Akdeniz, Ceyhan ve Çoruh havzalarıdır.

Türkiye'de Belediye Bazlı Kullanım-Mevcudiyet Oranı

Bu çalışmada Türkiye'deki her belediye için KMO hesaplamada, TÜİK Belediye Su İstatistikleri kullanılmıştır. Toplam çekilen su, belediye su şebekesi ile nihai kullanıcılara (hanehalkı, kamu kuruluşları, ticari kuruluşlar vb.) dağıtılan su olarak tanımlanmaktadır. Tedarik edilen su ise şebekeler tarafından dağıtılmak üzere kaynaklardan (baraj, göl, gölet, ırmak, kaynak, kuyu, deniz, vb.) çıkarılmış suya verilen isimdir.

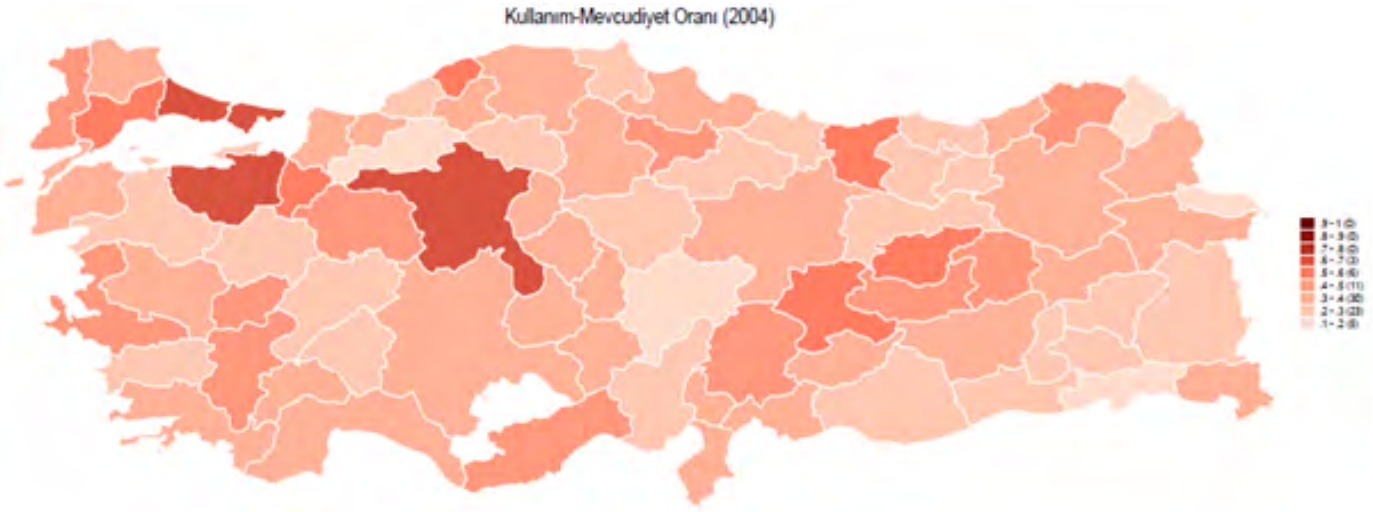
Falkenmark Göstergesi, bir bölgenin kişi başına su potansiyelini hesaplarken, KMO bir belediyede suyun ne kadar verimli bir şekilde kullanıldığı hakkında bilgi vermektedir. Belediye Su İstatistikleri, tarımsal su kullanımını içermemektedir.

Tarımsal su kullanımını içermeyen Belediye Su İstatistikleri'nin analizine bakıldığında, Türkiye'nin batısında bulunan belediyelerin artan nüfus ve gelişen imalat sanayi nedeniyle zorlandığı görülmektedir.

$$KMO = \frac{Çekilen\ Su_{Hane\ halkı} + Çekilen\ Su_{Kamu} + Çekilen\ Su_{Ticari} + Çekilen\ Su_{Diğer}}{Tedarik_{Baraj} + Tedarik_{Deniz} + Tedarik_{Irmak} + Tedarik_{Göl} + Tedarik_{Kaynaj} + Tedarik_{Kuyu}}$$

Grafik 2'de gösterilen haritada 2004 yılı için belediyelerin KMO'ları detaylandırılmaktadır. 2004 yılında Türkiye'nin ortalama KMO'su %40,2 olarak hesaplanmıştır ve bu değer kritik %40 değerinin hemen üstündedir. Haritada görüldüğü üzere, 2004 yılında sadece birkaç belediyenin KMO'su %60'lar seviyesinin üzerindedir. Bu belediyeler arasında %64,9 KMO ile Bursa, %62,8 KMO ile Ankara ve %62,7 KMO ile İstanbul bulunmaktadır. 2004 yılında 61 belediye KMO'sunun Türkiye ortalamasının altında olması göze çarpmaktadır.

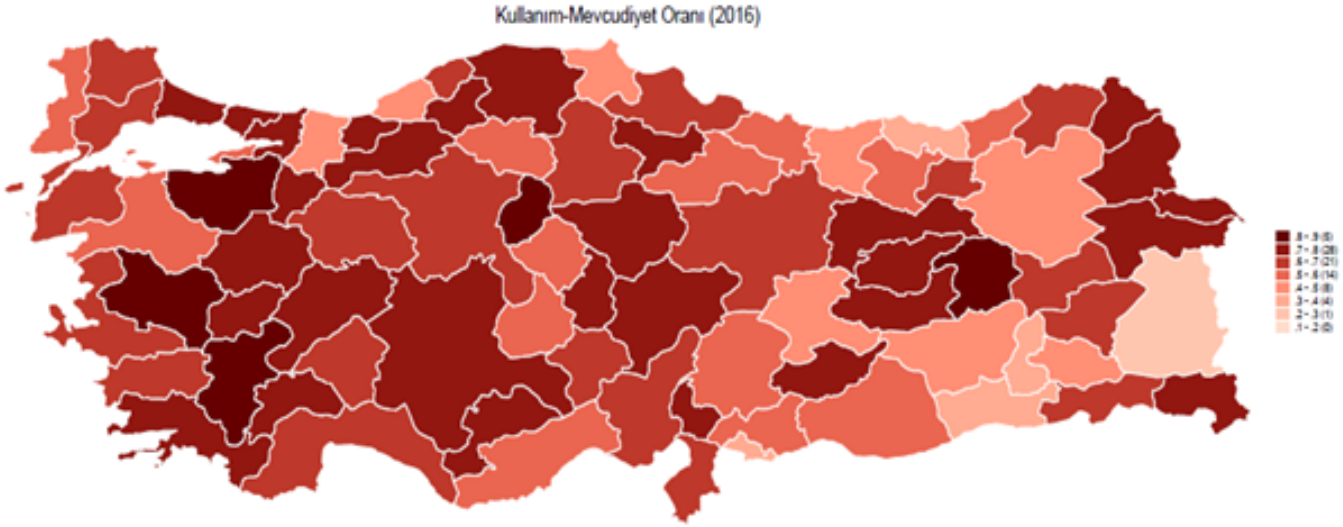
Grafik 2. Belediye Bazlı Kullanım-Mevcudiyet Oranı (2004)



Kaynak: TSKB Ekonomik Araştırmalar, Yazarın Kendi Hesaplamaları

2016 yılı verileri incelendiğinde ise hikâyenin çok değiştiği gözlemlenmektedir. 12 yılda, Türkiye ortalaması %64,9'a yükselmiştir. Göze çarpan bir diğer nokta ise, 2016 yılında 46 belediye KMO'sunun Türkiye ortalamasından yüksek olmasıdır. 2016 yılında sadece 5 belediyenin KMO'su %40 kritik seviyesinin altında bulunmaktadır. Bu belediyeler arasında %25,1 ile Van, %32,2 ile Kilis, %32,8 ile Trabzon, %34,2 ile Batman ve %35,7 ile Mardin bulunmaktadır.

Grafik 3. Belediye Bazlı Kullanım-Mevcudiyet Oranı (2016)



Kaynak: TSKB Ekonomik Araştırmalar, Yazarın Kendi Hesaplamaları

Grafik 3'te de gösterildiği üzere, 81 belediyeden 76'sı 2016 yılında "**yüksek risk**" seviyesinde bulunmaktadır.

Türkiye'de Bölgesel Su Kıtlığının Sebepleri

Türkiye'de bölgesel su kıtlığı sebeplerinin iki ana yüzü bulunmaktadır. Sebepler, arz tarafı ve talep tarafı olarak ikiye ayrılmaktadır. Arz tarafında, özellikle yağış, buharlaşma, toprak erozyonu ve çölleşme gibi iklim nedenleri göze çarpmakta ve ön plana çıkmaktadır.

Yağış ve buharlaşma miktarları direkt olarak dünyadaki iklim değişikliklerine dayanmaktadır. İklim değişikliği küresel bir konu olduğundan, Türkiye yağış ve buharlaşma miktarlarındaki dalgalanmadan doğrudan etkilenecektir. Hem toprak erozyonu hem de çölleşme, yeterli ağaç bulunmamasının bir sonucudur.

Hatalı tarım kararları ve düşük miktarda su depolama arz taraflı sorunlara eklenebilecek iki faktör olarak ön plana çıkmaktadır. Hatalı tarımsal kararlar, daha fazla su stresi yaşayan bölgelere daha çok su ihtiyacı olan ürün ekilmesinden kaynaklanmaktadır. 2000'li yıllar öncesinde düşük miktarda su depolama Türkiye'nin başlıca sorunlarından biriydi. 2000'lerden sonra ise ırmakların üzerine inşa edilen barajların da katkısıyla bu sorun giderilmeye çalışıldı.

Talep tarafındaki sebepler arasında ise, bölgesel düşük gelir seviyeleri, su yoğun sanayilerin bölgesel kümelenmesi, yetersiz sulama yöntemleri ve yatırım yapılmayan su şebekeleri ve boru hatlarından kaynaklanan su kayıpları bulunmaktadır. Türkiye, özellikle batı bölgelerinde, su yoğun sanayilerin bölgesel kümelenmesi sorunu ile karşı karşıya kalmaktadır. Birçok sanayi, ekonomik ve lojistik nedenlerden dolayı denize ve havaalanlarına yakın bölgelerde bulunmaktadır. Nüfus da bu sektörlerle birlikte hareket etmektedir. Tarımda sulama, verimli olmayan geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilmiştir.

Su Kıtlığının Azaltılması İçin Ne Yapılmalı?

Su kıtlığının azaltılması birçok ülkenin hedefleri arasında yer almaktadır. Türkiye su yönetiminde merkezi bir yapıya sahiptir. Su kıtlığı, esasen kamu ve özel sektörün senkronize olmuş eylemleriyle azaltılabilir. Yapılması gereken temel eylemler arasında kolektif önlemler almak ve su tüketiminde tasarrufları artırmak için farkındalık yaratmak bulunmaktadır.

Nüfus yoğunluğu, su kıtlığının diğer bir nedenidir. Sanayi istihdamının nüfusu fazla olan bölgelerden nüfus yoğunluğu daha az olan bölgelere taşınmasını hedefleyen **düşük nüfuslu bölgelere göç,** bölgesel su kıtlığı sorununu azaltabilir.

Türkiye'de su kullanımın da en büyük payı tarımsal sulama aldığı için, bu alanda yapılacak en ufak gelişmenin tüketilen su miktarını azaltıcı yönde doğrudan etkisi olacaktır. Daha verimli bir sulama için yağmurlama sulama ve damla sulama yöntemleri kullanılabilir. Genel olarak yağmurlama sulama ve damla sulama metodlarında, geleneksel sulama metodları ile karşılaştırıldığında, sırasıyla %70 ve %90 daha az su tüketilmektedir.

Tarımsal su kullanımını azaltmak için başka bir çözüm, daha verimli tarımsal planlamaya sahip olmaktır. Daha önce de belirtildiği gibi, Türkiye'deki her havza su bakımından zengin değildir. Daha verimli bir tarımsal planlamaya sahip olmak amacıyla, her bir havza için tarımsal ürünler su ihtiyaçları ile birlikte analiz edilmeli ve su kullanım miktarına göre ekilmelidir.

İklim değişikliği ve su kıtlığı arasında Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından belirlenen çift taraflı bir ilişki mevcuttur. Bu ilişki kapsamında su yönetimi politikaları ve önlemleri, sera gazı (GHG) emisyonlarını etkileyebilmektedir. Suyu yoğun kullanan en büyük endüstrilerden biri enerji sektörü olduğundan, rüzgâr enerjisi santralleri, hidroelektrik santraller ve PV güneş enerjisi santralleri gibi termik santrallere alternatifler üretilerek su kullanımında tasarruf sağlanabilir.

Su şebekelerinin ve boru hatlarının iyileştirilmesi, belediyelerin kayıp ve kaçak oranlarını azaltması da atılabilecek önemli adımlar arasında sayılabilir.

Su kanalizasyon sistemleri ve atıksu arıtımı, su kıtlığına karşı mücadelenin büyük bir parçası olarak bilinmektedir.

Kamu, hanehalkları, özel sektör oyuncuları ve belediyelerin su kıtlığı sorununun eğitimi için daha çok yatırım yapması gerekmektedir. Verimsiz su tüketimi ile ilgili düzenlemeler yapılması, hanehalkının farkındalığının artırılması ve verimli araç kullanımı ile su tüketiminin nasıl azaltılacağı konusunda yönlendirilmesi su kıtlığı ile mücadelede etkin olacaktır.

Su Verimliliği ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri

Değerli bir çevresel kaynak olan su; nüfusun refahını ve yaşam kalitesini sağlamak ve kırsal-tarım sektörünü korumak için hayati öneme sahiptir. Türkiye'nin bölgesel su sorununun nüfus arttıkça daha derin bir hale geleceği beklenmektedir. Bu nedenle hemen aksiyon alınması bir zaruret içermektedir.

Yukarıda belirtilen gerçeklerin ışığında, **Türkiye'nin daha verimli bir su yönetimine sahip olması oldukça önemlidir.** Kamu ve özel sektör oyuncuları, **bölgesel su ömrünü uzatmak, daha az gelir eşitsizliği, daha fazla istihdam, finansal istikrar, büyükşehir bölgelerinden geri göç, daha az iklim değişikliği, sürdürülebilir ve sağlıklı ekosistemler elde etmek** için su verimliliğine yatırım yapmalıdır[12]**.**

Su Kıtlığı ile mücadele, aşağıda belirtilen sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilidir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 6, temiz su ve sıhhi koşullara erişimi sağlamayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 8, kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyüme ve istihdamı teşvik etmeye yardımcı olur. Verimli su yönetimi sayesinde, ekonomik büyüme ve istihdam daha eşit bir şekilde dağıtılabilir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 10'un ana hedefi bölgeler ve ülkeler arasındaki eşitsizliği azaltmaktır. Son zamanlarda, iklim değişikliği küresel bir konu haline gelmiştir ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 13 iklim değişikliği ve etkileri ile mücadele etmeyi amaçlamaktadır. Verimli su yönetimi, hatalı tarımsal kararları azaltarak bu amaca ulaşmak için yardımcı olmaktadır.

[12] http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home.html

Referanslar

Accenture. (2012). Su ve Şeyl Gaz Gelişimi Yeni şeyl gelişimi konusunda ABD deneyiminden faydalanma. Dublin.

Birleşmiş Milletler. (2018). Dünya Su Gelişimi Raporu. Fransa.

Çağrı Muluk, B. K. (2014). Türkiye'de Suyun Durumu ve Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif. İstanbul: Doğa Koruma Merkezi.

Devlet Su İşleri (DSİ). (2016). Su ve DSİ. Ankara.

Julie C. Padowski, S. M. (2015). Küresel Tatlı Su Arz Güvenlik Açığını Etkileyen İnsan-Doğal Sistem Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Çevresel Araştırma Mektupları.

Malin Falkenmark, J. L. (1989). Makro Ölçekli Su Kıtlığı Mikro Ölçekli Yaklaşımlar Gerektirir. Yarı-Kurak Bir Gelişimdeki Kırılganlığın Yönleri. Doğal Kaynaklar Forumu, 258-267.

S&P Global Ratings. (2018). COP24 Özel Yayın: İklim Finansmanına Işık Vermek. Londra.

Schlosser, A., Strezepek, K., Gao, X., Fant, C., Blanc, E., Paltsev, S., . . . Gueneau, A. (2014). Küresel su stresinin geleceği: Bütünleşik Bir Değerlendirme. Cambridge: Küresel Değişim Bilim ve Politikası MIT Ortak Programı.

Simon Damkjaer, R. T. (2017). Su Kıtlığının Ölçülmesi: Anlamlı Bir Gösterge Tanımlanması. AMBIO, 513–531.

Smith, A. (1776). Ulusların Zenginliği. William Strahan, Thomas Cadell.

Uluslararası Enerji Ajansı. (2018). Dünya Enerji Görünümü. Fransa.

Y. Wada, M. F. (2016). 21. Yüzyıl İçin Küresel Su Kullanımının Modellenmesi: Su Vadeli İşlemleri. Yerbilimsel Model Geliştirme, 195-222.

Ekonomik Araştırmalar
arastirma@tskb.com.tr

Meclisi Mebusan Caddesi No. 81
Fındıklı İstanbul 34427, Türkiye
T: +90 (212) 334 50 41 F: +90 (212) 334 52 34

2019 Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. her hakkı mahfuzdur.

Bu doküman Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.'nin yatırım bankacılığı faaliyetleri kapsamında, kişisel kullanıma yönelik olarak ve bilgi için hazırlanmıştır. Bu dokümana dayalı herhangi bir işlem yapılması tarafımızdan öngörülen bir husus değildir. Belirtilen görüşler sadece bizim güncel görüşlerimizdir. Bu raporda yer alan bilgileri makul bir esasa dayalı olarak güncelleştirirken, bu konuda mevzuat, uygunluk veya diğer başka nedenlerle amaca uygunluk tam olarak sağlanamamış olabilir.

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. ve/veya bağlı kuruluşları veya çalışanları, burada belirtilen senetleri ihraç edenlere ait menkul kıymetlerle ilgili olarak bir pozisyon almış olabilir veya alabilir; menkul kıymetler üzerinde opsiyonları olabilir veya ilgili diğer bir yatırıma girebilir; bu menkul kıymetleri ihraç eden firmalara danışmanlık yapmış, hisselerinin halka arzına aracılık veya yüklenim taahhüdünde bulunmuş olabilir.

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. ve/veya bağlı kuruluşları bu raporda belirtilen herhangi bir şirket için yatırım bankacılığı da dahil olmak üzere önemli tavsiyeler veya yatırım hizmetleri sağlıyor veya sağlamış olabilir.

Bu raporun ilgili olduğu yatırım fiyatı veya değeri, direkt veya indirekt olarak, yatırımcıların menfaatlerine ters düşebilir. Döviz kurlarındaki herhangi bir değişmenin yatırımın değeri veya fiyatı veya bu yatırımdan sağlanan gelir üzerinde olumsuz bir etkisi olabilir. Geçmişteki performans her zaman gelecekteki performansın kılavuzu olacak demek değildir. Yatırım geliri dalgalanma gösterebilir.

Bu rapor kamuya açık bilgilere dayalıdır. Doğru veya tamam olmayan hiçbir beyan yapılmamıştır. Bu rapor söz konusu menkul kıymetlerin alınması veya satılması için bir teklif, yorum ya da yatırım tavsiyesi değildir veya bu menkul kıymetlerin alınıp satılmasına yönelik bir teklif için de bir istek veya zorlama değildir.

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. ve kendisiyle bağlantılı olan diğerleri bahsedilen şirketlerin menkul kıymetleriyle ilgili pozisyon alabilirler veya bu menkul kıymetlerle ilgili işlem yapabilirler, ayrıca bu şirketler için yatırım bankacılığı hizmetleri de verebilirler.

Herhangi bir yatırım kararı yatırımcının tamamıyla kendi kişisel seçimine dayanmalıdır. Bu rapordaki bilgiler herhangi bir yatırım tavsiyesi olmayıp, raporda yer alan firmalara yatırım yapılmasından ötürü Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. hiç bir sorumluluk kabul etmez.

Ekonomik Araştırmalar
arastirma@tskb.com.tr

Meclisi Mebusan Caddesi No. 81
Fındıklı İstanbul 34427, Türkiye
T: +90 (212) 334 50 41 F: +90 (212) 334 52 34

TSKB Ekonomik Araştırmalar ürünlerine ulaşmak için aşağıdaki karekodu kullanabilirsiniz: